

ECONOMÍA DIGITAL



Adopción de TIC. Puesto entre 141 países.

Fuente: WEF (2019).

DESTACADOS

Economía digital en la crisis por COVID-19

- El comercio electrónico, la telesalud y el trabajo y la educación remotos están cumpliendo un rol fundamental durante la emergencia por COVID-19 y serán aún más importantes en el mundo post-pandemia.
- Entre el primer y el tercer trimestre de 2020 el tráfico de datos de internet creció 43,5 %.
- En el primer día sin IVA el número de transacciones por internet fue 110 % mayor que lo registrado un viernes normal. El valor de las transacciones fue 221 % más alto. En el segundo día se registró un incremento adicional de 30 % en el número de transacciones.

Conectividad

- Colombia es el país de la OCDE con menor penetración de internet de banda ancha, y en América Latina ocupó la posición 11 entre 17 países en 2019.
- La velocidad de internet en Colombia no supera el promedio de América Latina y equivale al 40 % de la velocidad promedio de los países de la OCDE.

Gobierno digital

- En 2020 Colombia continuó perdiendo posiciones en el Índice de Gobierno Electrónico y se situó en el lugar 67 entre 193 países. En 2010 había ocupado el lugar 31.

Transformación digital de las empresas

- La adopción de tecnologías avanzadas es baja: en 2017 solo el 8 % de las empresas utilizaba internet de las cosas, el 3 % realizaba impresión 3D y el 1 % usaba robótica en sus procesos.

Competencias digitales

- En 2020 Colombia ocupó la posición 59 entre 63 países en el factor de conocimiento del Ranking Mundial de Competitividad Digital.

Nota: Las fuentes de los datos seleccionados en esta sección se encuentran a lo largo del capítulo.

PRINCIPALES RECOMENDACIONES

1. Fomentar alianzas público-privadas para extender servicios digitales a zonas rurales y remotas.
2. Asegurar el avance del plan de despliegue de redes de quinta generación (5G) y nuevas tecnologías inalámbricas wifi.
3. Implementar autenticación electrónica y carpeta ciudadana digital.
4. Optimizar el manejo de datos del Gobierno a través de la interoperabilidad de las entidades públicas.
5. Articular la agenda de economía digital con metas en sectores diferentes a las TIC.
6. Cerrar la brecha entre oferta y demanda de profesionales en áreas digitales.



PERFIL DE COLOMBIA EN MATERIA DE ECONOMÍA DIGITAL

Tema	Indicador	Valor Colombia	Ranking en América Latina	Mejor país en América Latina (Valor)	Fuente
Conectividad	Hogares con computador	41,6 %	7 de 14	Uruguay (69,1 %)	UIT (2017-2019)
	Hogares con acceso a internet en casa	52,7 %	7 de 13	Chile (87,5 %)	UIT (2017-2019)
	Suscripciones a internet fijo de banda ancha (por cada 100 personas)	13,8	7 de 16	Uruguay (28,3)	UIT, OCDE (2017-2019)
	Suscripciones a internet móvil de banda ancha (por cada 100 personas)	53	11 de 17	Costa Rica (116,6)	UIT, OCDE (2017-2019)
	Velocidad promedio en internet móvil en descarga (Mbps)	18,1	13 de 17	Uruguay (33,3)	Ookla Speedtest (2020)
Gobierno digital	Datos abiertos (de 0 a 1)	0,9	1 de 13	Colombia	OCDE (2019)
	Índice de Gobierno Electrónico (de 0 a 1)	0,72	7 de 17	Uruguay (0,85)	ONU (2019)
Transformación digital de las empresas	Índice de Comercio Electrónico (de 0 a 100)	60,5	3 de 17	Chile (67)	UNCTAD (2019)
	Personas que hacen compras por internet (% de la población que usa internet)	12	8 de 17	Chile (34)	UNCTAD (2019)
	Índice Global de Ciberseguridad (de 0 a 1)	0,57	4 de 7	México (0,66)	WEF (2017)
Competencias digitales	Conocimiento para las nuevas tecnologías (de 0 a 100)	48,3	3 de 7	Chile (53,8)	IMD (2020)
	Preparación para la transformación digital (de 0 a 100)	51,3	4 de 7	Chile (63,2)	IMD (2020)
	Desempeño en lectura digital (puntos PISA)	396	3 de 3	Chile (452)	PISA (2012)

Nota: La información acá reportada corresponde al último valor disponible.



El uso y apropiación de tecnologías ha venido cobrando mayor relevancia en la agenda de competitividad a nivel mundial ya que la digitalización (definida como la adopción acumulada de tecnologías, acompañada de la asimilación de contenidos y aplicaciones) tiene un impacto positivo sobre el crecimiento. Katz (2015) estimó que un aumento de 10 puntos en el índice de digitalización de los países resulta en un incremento de 0,59 % del PIB per cápita. Por otra parte, se ha demostrado que las empresas que adoptan procesos basados en internet de banda ancha ven una mejora en la productividad de sus trabajadores en promedio de 5 % en el caso del sector manufacturero y de 10 % en el sector servicios (Katz y Suter, 2009).

El aislamiento de la población por cuenta de la expansión del COVID-19 ha generado incentivos inmediatos al uso de herramientas digitales y ha propiciado cambios de operación en diferentes sectores. Sin embargo, también ha expuesto la enorme brecha de conectividad, apropiación y uso de las tecnologías digitales que ha dejado en situación de vulnerabilidad a muchos sectores de la población y ha contribuido a profundizar las desigualdades sociales y económicas al limitar la continuidad de actividades fundamentales como la educación y la salud.

En la última década Colombia ha mejorado su conectividad y ha conseguido un crecimiento importante en el uso de internet: mientras que en 2009 el 30 % de la población

usaba internet, en 2018 la proporción de usuarios ascendió a 64,1 %, según datos de la Unión Internacional de Telecomunicaciones. Así mismo, se han adelantado diversas estrategias de gobierno abierto y accesibilidad a datos que le han permitido ocupar el primer lugar en América Latina en el indicador de datos abiertos de la OCDE.

Aún así, existen retos considerables en materia de acceso y uso de las tecnologías: en particular, el cierre de brechas de conectividad y la formación de capital humano en áreas digitales. De la misma manera, es fundamental remover las barreras que impiden que las empresas incorporen herramientas digitales y avancen en transformación digital.

Este capítulo evalúa la situación del país en materia de adopción de herramientas digitales dividiendo el análisis en cuatro secciones: (1) conectividad, (2) gobierno digital, (3) transformación digital de las empresas, y (4) competencias digitales. A lo largo del texto se hará referencia al impacto que ha tenido la crisis por el COVID-19 sobre las trayectorias de los indicadores considerados y sobre las recomendaciones hechas en cada sección. Como cierre, se presenta un análisis de la relación entre la economía digital y la emergencia por COVID-19, algunas de las medidas adoptadas y los retos y oportunidades potenciales. En esta versión se formulan 17 recomendaciones, 12 de las cuales se habían incluido en la versión 2019, y 5 corresponden a nuevas recomendaciones.



CONECTIVIDAD

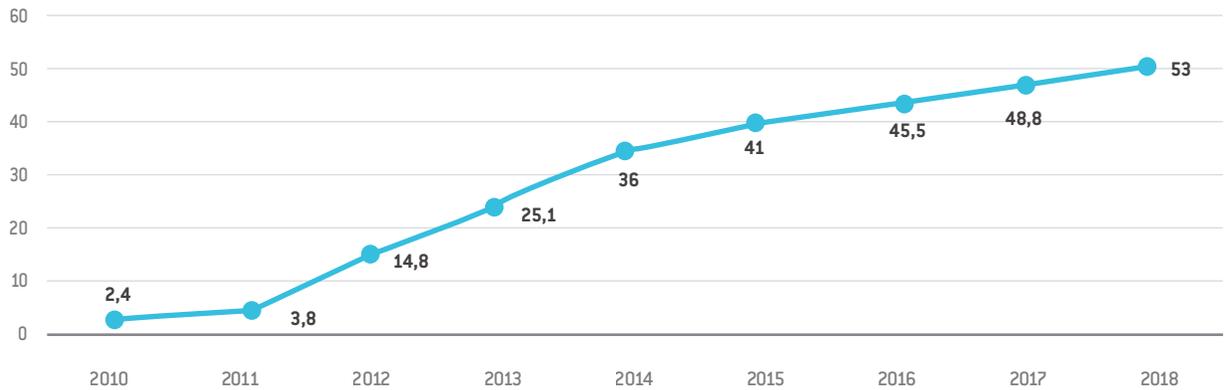
Los beneficios de la economía basada en la información y en el uso de tecnologías requieren necesariamente contar con conectividad de manera generalizada (UIT, 2018). Colombia ha conseguido incrementar el acceso a internet de banda ancha en los últimos años: mientras que en el año 2010 había 2,4 suscripciones a internet móvil de banda ancha por cada 100 habitantes, en 2018 la cifra había ascendido a 53 suscripciones.

Sin embargo, este crecimiento ha sido insuficiente para avanzar a la par de otros países de la región. Colombia es el país de la OCDE con la menor penetración de internet de banda ancha e incluso se ubica por debajo del promedio de América Latina, tanto en suscripciones a internet móvil como en las de internet fijo, como se observa en la Gráfica 1.

Gráfica 1. Suscripciones a internet de banda ancha (por 100 habitantes).

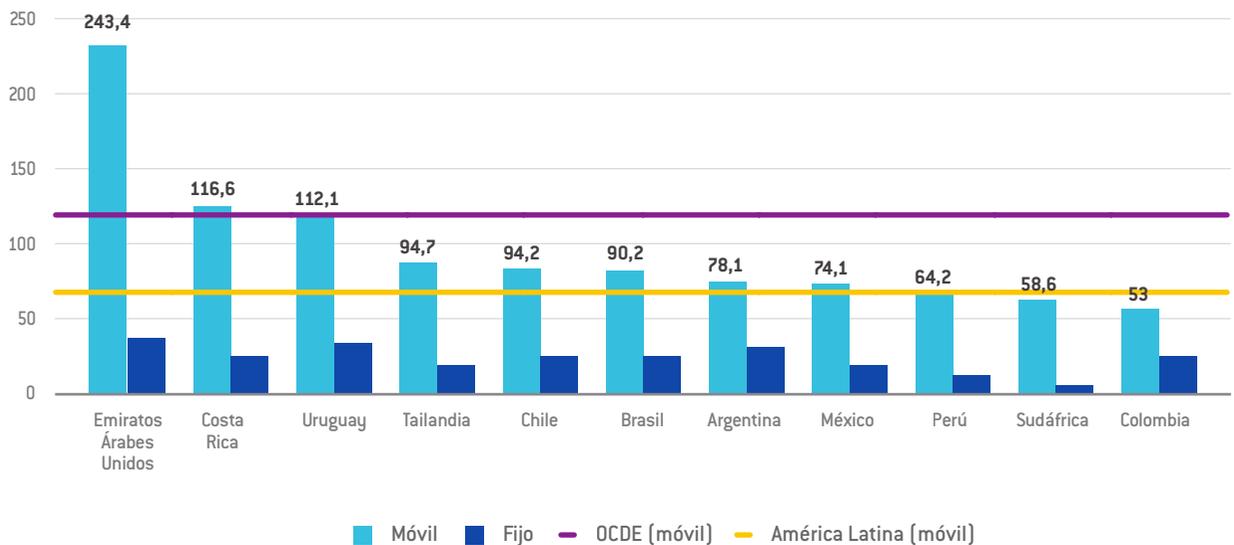
Aunque las suscripciones a internet de banda ancha han crecido en Colombia, la penetración se mantiene por debajo del promedio de la región.

1a. Suscripciones a internet móvil de banda ancha (por 100 habitantes). Colombia, 2010-2018.



Fuente: UIT.

1b. Suscripciones a internet de banda ancha (por 100 habitantes). Colombia y países de referencia, 2017-2019.



Fuente: UIT.

CONECTIVIDAD

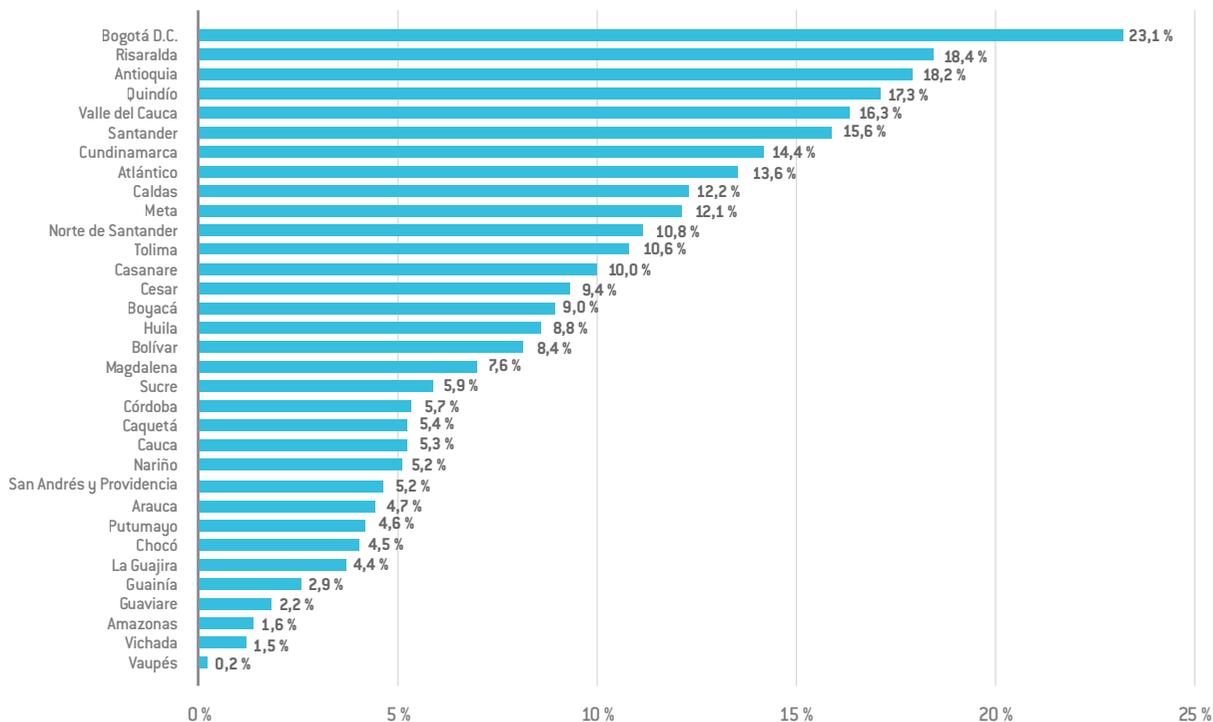


Los retos del país en materia de conectividad no se limitan solamente a conseguir un mayor número de conexiones de banda ancha a nivel nacional de manera que se mejore su posición relativa frente a otros países de América Latina y la OCDE. También es necesario cerrar las brechas existentes en el interior del país. La Gráfica 2 muestra la penetración de internet de banda ancha fijo en los departamentos de

Colombia al cierre de 2019 (últimos datos disponibles), y se observa que solamente en Bogotá la penetración de internet fijo supera el 20 %, mientras que en nueve departamentos es inferior al 5 %. Esta situación ha resultado en una mayor vulnerabilidad para ciertas regiones del país y ha resultado particularmente problemática en el contexto de aislamiento de la población por cuenta de la pandemia por COVID-19.

Gráfica 2. Penetración de internet de banda ancha fijo (% de la población con suscripción a internet fijo). Colombia, cuarto trimestre de 2019.

Colombia se enfrenta a una marcada heterogeneidad regional en conectividad, y algunas regiones del país registran niveles de penetración de banda ancha extremadamente bajos.



Fuente: Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios, 2019.

Además de garantizar acceso a conectividad, es también fundamental contar con servicios de internet de calidad. Así, por ejemplo, se ha demostrado que un aumento de 1 megabit por segundo (Mbps) en la velocidad promedio de internet del país puede generar un aumento en el PIB per cápita de hasta 1,6 % (DNP, 2018). De la misma manera, Katz y Suter (2009) encuentran que las empresas que adoptan procesos basados en internet de banda ancha ven una mejora en la productividad de sus trabajadores en promedio de 5 % en el caso del sector manufactura y de 10 % en el sector servicios.

Como se observa en la Gráfica 3, Colombia registra velocidades promedio inferiores al promedio de América Latina, muy por debajo de países líderes en la materia como Uruguay, México y Brasil. Conseguir mejoras en la calidad del internet es fundamental como condición habilitante para la adopción de tecnologías como el internet de las cosas y la inteligencia artificial, pero incluso es clave para la implementación del trabajo remoto.

Para contar con mayor velocidad de conexión será fundamental la futura entrada de las redes de quinta genera-

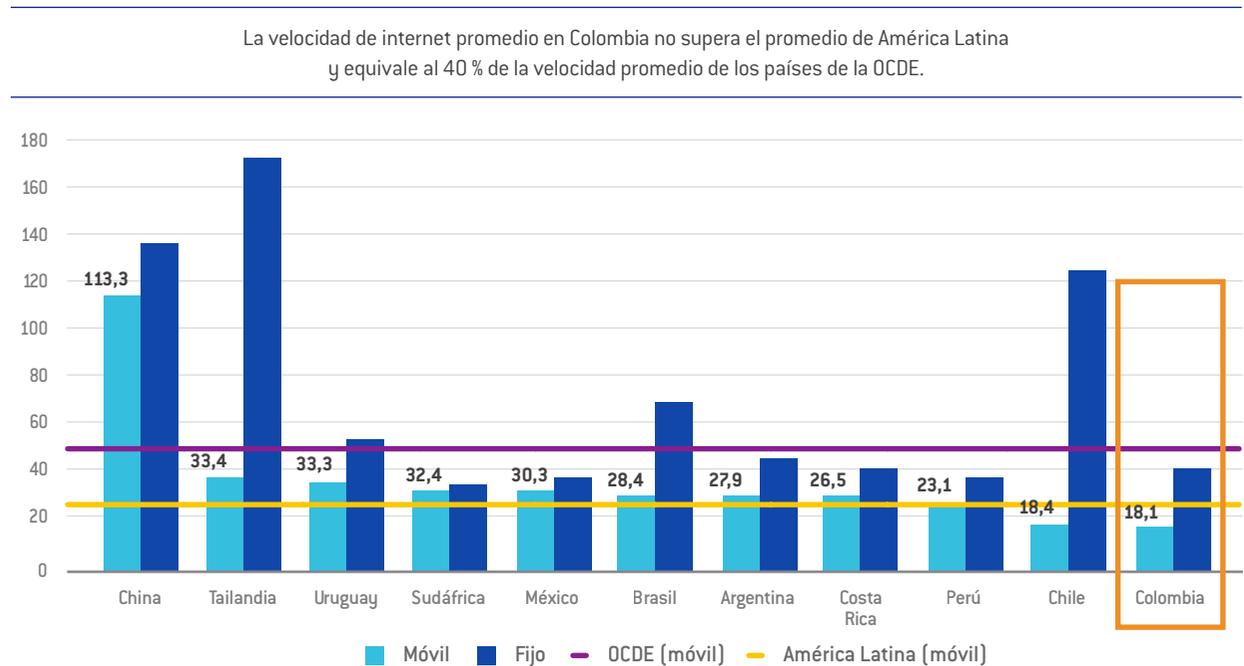


CONECTIVIDAD

ción (5G). Estas brindan una mayor velocidad de conexión a internet frente a las redes 4G, lo que permite reducir los tiempos de descarga hasta en un 80 %; así mismo habilitan un mayor número de conexiones al soportar una mayor

densidad de dispositivos conectados (UIT, 2018). Un complemento para el mejoramiento de la velocidad es el nuevo estándar de wifi que permite mayores tasas de transmisión de datos y latencias extremadamente bajas.

Gráfica 3. Velocidad de internet promedio (Mbps en descarga). Colombia y países de referencia, junio de 2020.



Fuente: Ookla Speedtest.

RECOMENDACIONES

Coordinación público-privada. Fomentar alianzas público-privadas para extender servicios digitales a zonas rurales y de difícil acceso.

Las enormes brechas digitales a nivel regional hacen necesario establecer estrategias de provisión de infraestructura y mejoramiento de la conectividad que sean financieramente sostenibles. En la última década, el Gobierno Nacional puso en marcha iniciativas como los Puntos Vive Digital, los Kioskos y Zonas Wifi para La Gente y los Centros de Acceso Comunitario Rurales para proveer acceso comunitario a internet en cabeceras municipales del país. Sin embargo, estos progra-

mas generan gastos recurrentes de operación al Fondo Único de Tecnologías de la Información y Comunicaciones (FuTIC).

Una alternativa sostenible financieramente es el establecimiento de alianzas público-privadas para que operadores privados nacionales y locales provean la infraestructura necesaria para la conectividad regional. Como ejemplo, en Estados Unidos existe el Fondo Connect Americas para mejorar la conectividad rural de personas y empresas pequeñas en zonas remotas con participación del sector privado.

En ese sentido, es importante notar que la Ley 1978 de 2019 reformó las funciones del FuTIC e incluyó la posibilidad de que el fondo participe y aporte recursos “para el desarrollo de proyectos bajo esquemas de participación público-privada [...]”¹, lo cual es fundamental para el desarrollo de

1. Artículo 22 de la Ley 1978 de 2019, “Por la cual se moderniza el sector de las tecnologías de la información y las comunicaciones – TIC, se distribuyen competencias, se crea un regulador único y se dictan otras disposiciones”.



estas alianzas al sentar las bases para que el Estado disponga recursos para este fin a través del fondo.

Acción pública. Monitorear el avance del Programa de Última Milla para incentivar acceso a internet en estratos bajos.

El MinTIC puso en marcha el Programa de Última Milla con el objetivo de conectar 500.000 hogares de bajos recursos del país, ofreciendo incentivos a la demanda. Para esto se definieron dos fases: en la primera de ellas se conectarán 210.000 hogares de estratos 1 y 2 con tarifas reducidas (desde COP 8.613 y COP 19.074 mensuales respectivamente). En la segunda fase, la estrategia de tarifas reducidas se extenderá a través de un esquema de focalización orientado por el Sisbén IV. Estas acciones de reducción de brecha digital cobran aún más importancia en el contexto del aislamiento social producto de la pandemia por COVID-19 y, por lo tanto, será fundamental monitorear su desarrollo para facilitar el acceso a internet de las poblaciones más vulnerables.

Acción privada. Aumentar el número de puntos de intercambio de tráfico.

Los puntos de intercambio de tráfico (IXP por su sigla en inglés) son un elemento de infraestructura importante para conseguir un mejor servicio de internet puesto que permiten ahorrar en el costo del tráfico internacional al minimizar los puntos a través de los cuales transitan los datos. Según la Comisión de Regulación de Comunicaciones (CRC), en América Latina existían 46 IXP en 2013, mientras que en Norteamérica el número ascendía a 83 y en Europa superaba los 130 (CRC, 2015). En Colombia existe un único IXP ubicado en Bogotá.

Un estudio de CAF (2014) encuentra que el despliegue de este tipo de puntos de intercambio tiene impactos positivos significativos sobre el crecimiento económico debido al ahorro que representa el no pago de transporte internacional por el tráfico de datos. Además, indica que la disminución de costos de tránsito resultó en una disminución de tarifas de banda ancha en Argentina y Brasil.

En su reciente revisión sobre transformación digital en Colombia, la OCDE recomienda incrementar el intercambio de tráfico de internet que sucede en el país, para lo cual propone establecer IXP adicionales (OCDE, 2019), coincidiendo con la recomendación que ha formulado el CPC desde 2017 en ese sentido.

Las bases del Plan Nacional de Desarrollo 2018-2022 señalan explícitamente esta necesidad, y el MinTIC está preparando una política para promover su desarrollo que se espera esté disponible en los próximos meses, lo cual hace importante hacer seguimiento a las acciones que se dispongan al respecto.

Coordinación público-privada. Asegurar el avance del plan de despliegue de redes de quinta generación (5G) y nuevas tecnologías inalámbricas de wifi.

El correcto y oportuno despliegue de redes 5G requerirá ajustes regulatorios y de infraestructura que construyan las condiciones básicas para su desarrollo. En ese sentido, el MinTIC desarrolló un plan de despliegue de redes 5G que se tiene previsto sea desarrollado en el cuatrienio 2019-2022 y que incluye acciones como la identificación de necesidades de espectro radioeléctrico, la realización de pilotos, el impulso al desarrollo de aplicaciones o casos de uso en 5G, la identificación de lineamientos de seguridad digital y el otorgamiento de frecuencias en las bandas identificadas en el plan.

El avance de este plan es fundamental para garantizar que el país esté listo para el despliegue de las redes en los próximos años. El Gobierno Nacional ya dio inicio a cinco planes piloto que se realizan en conjunto con el sector privado y, en ese sentido, se recomienda continuar esta estrategia de colaboración público-privada para monitorear el desarrollo del plan e identificar posibles cuellos de botella que puedan ser abordados con el sector privado. De manera paralela, se recomienda que el país avance en los estudios y consultas técnicas que permitan la adopción de nuevas tecnologías soportadas en los nuevos estándares wifi.

De manera paralela, es crucial hacer seguimiento al Plan de Transición a Nuevas Tecnologías 2020-2022, que recoge las estrategias de ampliación tecnológica de redes y su actualización hacia el estándar 4G. Esto es particularmente importante dada la subasta del espectro que se realizó en diciembre de 2019, con la cual se pretende llevar internet móvil 4G a zonas rurales en los próximos cinco años.

Acción pública. Continuar la reforma institucional del regulador del sector TIC para garantizar mayor independencia.

La Ley de Modernización del Sector TIC (Ley 1978 de 2019) redifinió varias de las reglas de operación del sector TIC, en-



CONECTIVIDAD

tre ellas la institucionalidad que lo rige. En particular, la ley creó un regulador único para el sector TIC y postal representado en la CRC y liquidó la Autoridad Nacional de Televisión.

Si bien la reforma representa un avance importante en materia de eficiencia al determinar un regulador único, la OCDE (2019) señala que todavía hay aspectos que limitan su independencia. En particular, el MinTIC tiene la facultad de revisar y adjudicar los permisos de uso del espectro y, de acuerdo con la OCDE, esta debería ser una responsabilidad del regulador independiente de manera que se garantice que las decisiones estén libres de presiones políticas.

Acción pública. Dar prioridad o establecer un camino de aprobación expedito para las recién reglamentadas “obligaciones de hacer”.

La Ley 1955 de 2019 (Plan Nacional de Desarrollo 2018-2022) estableció las llamadas “obligaciones de hacer” en las que los proveedores de redes y servicios de telecomunicaciones y operadores postales podrán ejecutar proyectos para

provisión de servicios o infraestructura digital como contraprestación parcial por el uso del espectro radioeléctrico y por la contraprestación a cargo de los operadores de servicios postales. El artículo 310 de la mencionada ley establece esta posibilidad para beneficiar a “población pobre y vulnerable, o en zonas apartadas, en escuelas públicas ubicadas en zonas rurales y otras instituciones oficiales como centros de salud, bibliotecas públicas e instituciones educativas”. Esta herramienta puede ser fundamental para el cierre de brechas regionales en materia de conectividad que, en las condiciones de aislamiento por COVID-19, han constituido una barrera para la telesalud y la educación virtual.

El Decreto 825 del 8 de junio de 2020 reglamentó las “obligaciones de hacer” señalando que los operadores deben presentar sus proyectos de ampliación de cobertura y calidad y estos deben ser autorizados por el MinTIC. Es fundamental monitorear esta herramienta para identificar posibles cuellos de botella en el proceso de aprobación y dar prioridad a los proyectos (o establecer un camino de aprobación expedito) de manera que se despliegue la inversión privada lo antes posible.

GOBIERNO DIGITAL



A través de la digitalización los Gobiernos pueden conseguir mayor productividad y eficiencia, mejores resultados de política y una mejor experiencia de los ciudadanos en su interacción con el Estado [McKinsey Center for Government, 2017].

En los últimos años, Colombia emprendió acciones enfocadas principalmente en incrementar la disponibilidad de información en línea para los ciudadanos, lo que se vio reflejado en un ascenso en el *ranking* del Índice de Gobierno Electrónico a comienzos de la década. Sin embargo, a partir de 2010 y después de haberse ubicado en la posición 31, Colombia ha descendido de manera continua en el *ranking*

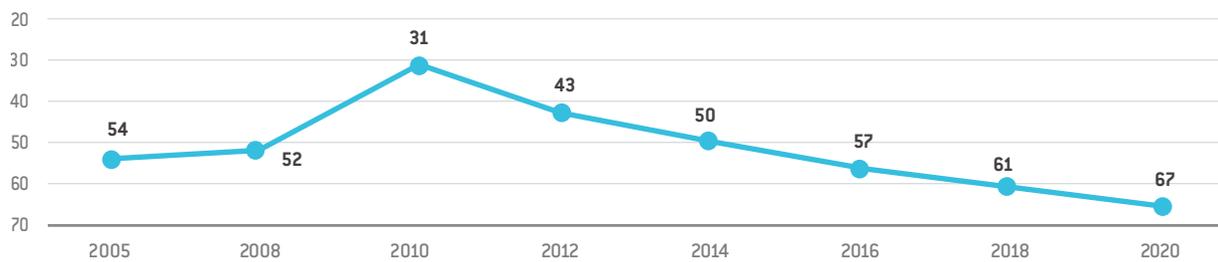
y en 2020 cayó hasta la posición 67, como se observa en la Gráfica 4a. A pesar de esta tendencia decreciente, Colombia se mantiene en el grupo de países con un Índice de Gobierno Electrónico alto², lo que le permite situarse por encima del promedio de la región [Gráfica 4b].

El Índice de Gobierno Electrónico incluye tres componentes: (i) calidad y alcance de los servicios en línea, (ii) estado de desarrollo de la infraestructura de telecomunicaciones y (iii) capital humano. En el caso de Colombia, el componente con el desempeño más bajo es la infraestructura de telecomunicaciones, lo que reafirma la importancia de acelerar su despliegue.

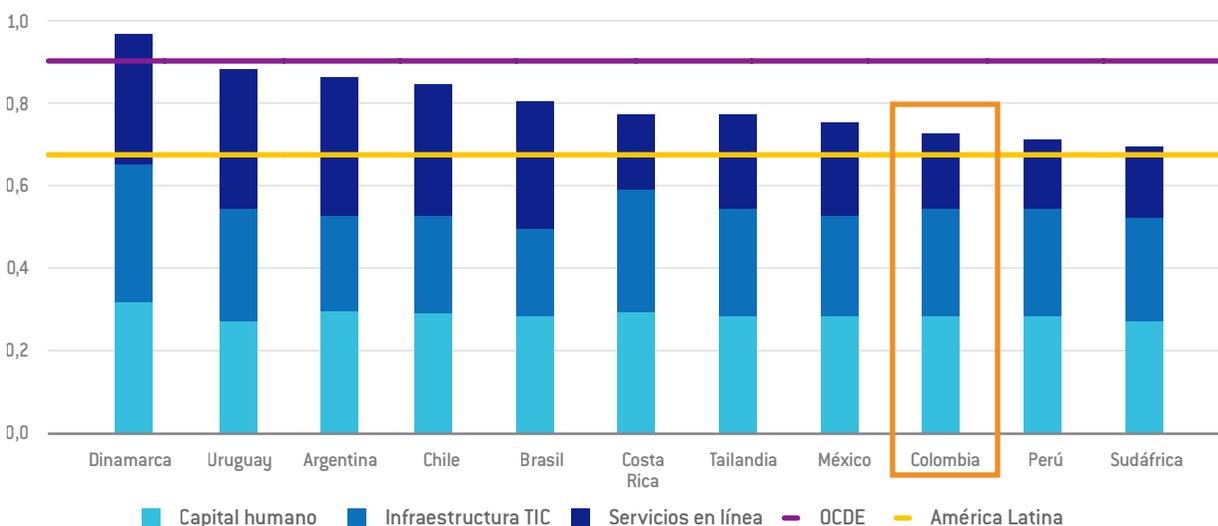
Gráfica 4. Índice de Gobierno Electrónico

Aunque se mantiene por encima del promedio de América Latina, desde 2010 Colombia ha descendido de manera continua en el *ranking* hasta ocupar el lugar 67 en 2020. El componente de infraestructura es el de más bajo desempeño.

4a. Posición de Colombia en el Índice de Gobierno Electrónico, 2005-2020.



4b. Índice de Gobierno Electrónico (de 0 a 1). Colombia y países de referencia, 2020.



Fuente: ONU, 2020.

2. El Índice de Gobierno Electrónico considera cuatro categorías para los países: bajo, medio, alto o muy alto.



GOBIERNO DIGITAL

RECOMENDACIONES

Acción pública. Asegurar que las entidades públicas tengan páginas web transaccionales.

Un trámite es un elemento fundamental de la interacción entre el Estado y los ciudadanos ya que les permite a estos acceder a un derecho o cumplir con una obligación prevista por la ley. La digitalización de trámites tiene un impacto positivo sobre esta interacción, ahorrando costos y tiempo e incrementando la confianza de los ciudadanos en el Estado. Según un informe del BID (2018), en Colombia solo el 35 % del total de trámites existentes puede empezarse en línea, y el 15,8 % puede completarse por medios digitales. Países referentes de América Latina han digitalizado sus trámites en una mayor proporción: en Brasil el 75,4 % de los trámites se puede empezar en línea; en México, el 88,8 %, y en Uruguay, el 100 %. Aunque iniciativas como el Portal Único del Estado Colombiano (GOV.CO) buscan integrar en un solo lugar la oferta de trámites y servicios de las entidades públicas, el rezago con otros países de la región persiste.

Si bien las entidades públicas en Colombia cuentan en su mayoría con una página web que en muchos casos brinda información y ofrece interacción con los usuarios, por lo general no se permite realizar transacciones completas y seguras por esta vía. Avanzar en esta dirección requiere la implementación de formas de identificación digital (ver siguiente recomendación).

Acción pública. Implementar autenticación electrónica y carpeta ciudadana digital.

La identificación de un ciudadano de manera digital y el acceso digital de manera segura al conjunto de sus datos en poder de las entidades públicas son indispensables para recibir servicios en línea. La implementación de estos servicios implica abordar retos como la seguridad y la facilidad de uso, de manera que se promueva su adopción generalizada.

En Colombia esta tarea está pendiente, y desde hace varios años se vienen definiendo las condiciones que guiarán su aplicación. En 2017 se había planteado un modelo de adopción que agrupó la autenticación digital, la carpeta ciu-

dadana digital y el servicio de interoperabilidad en una categoría denominada *servicios ciudadanos digitales*³. El modelo definido en el decreto se basaba en la contratación de operadores por parte de las entidades públicas. Sin embargo, el Gobierno Nacional decidió introducir ajustes al modelo que estaba planteado y, a través del Decreto 620 de 2020, se definieron nuevas condiciones para su implementación, incluyendo la integración de los servicios ciudadanos digitales al Portal Único del Estado y la prestación de los servicios de autenticación digital y carpeta ciudadana digital a través de la Agencia Nacional Digital.

El MinTIC deberá construir una guía de lineamientos de servicios digitales para dar instrucciones a las entidades públicas sobre su adopción, y estas tendrán un plazo de nueve meses desde la publicación de la guía para poner en marcha estos servicios digitales. Es importante avanzar en este cronograma de implementación para evitar retrasos adicionales en la estrategia y cumplir la meta incluida en las bases del PND 2018-2022 de contar con 3.500.000 usuarios del modelo de servicios ciudadanos digitales al final del cuatrienio.

Acción pública. Optimizar el manejo de datos del Gobierno a través de la interoperabilidad de las entidades públicas.

En su reciente revisión sobre gobierno digital en Colombia, la OCDE concluye que, aunque las entidades públicas colombianas están relativamente bien preparadas en la materia, siguen operando de manera aislada y, por lo tanto, se limita la posibilidad de generar valor público para los ciudadanos y las empresas (OCDE, 2018). El reporte señala que una de las principales áreas para que el país avance en una agenda de generación de valor del Estado hacia los ciudadanos es la utilización estratégica de los datos gubernamentales. En ese mismo sentido, el McKinsey Center for Government (2017) ha identificado el intercambio de datos entre entidades públicas como una de las acciones más importantes para construir un Estado digital, junto con el manejo de la identidad digital y el acceso fácil a servicios digitales para los ciudadanos.

El primer paso para optimizar el manejo de datos del Gobierno es la construcción de mecanismos de interoperabilidad que permitan el intercambio eficiente de datos. MinTIC seleccionó la plataforma *X-road* para la interoperabilidad

3. Decreto 1413 de 2017, que establece lineamientos generales en el uso y operación de los servicios ciudadanos digitales.

(plataforma utilizada en Estonia para el intercambio de datos entre entidades públicas), pero ahora será necesario dar inicio a su implementación. De manera complementaria, y para garantizar una implementación exitosa de la interoperabilidad, se recomienda resolver la obsolescencia de las plataformas tecnológicas del Estado, por ejemplo, a través de la adopción de prácticas de compra pública innovadora. Al respecto, son claves las nuevas generaciones de acuerdos marco de precios para la incorporación de servicios en la nube y equipos que viene adelantando Colombia Compra Eficiente.

Acción pública. Fortalecer las habilidades digitales de los servidores públicos.

Las estrategias adoptadas en los últimos años para incorporar herramientas digitales al Estado y aumentar la disponibilidad de información fueron pasos fundamentales en la agenda hacia un gobierno electrónico y, en efecto, se vieron reflejados en un ascenso en el *ranking* de gobierno

electrónico alcanzando la posición más alta históricamente en el año 2010. Sin embargo, la transición de un gobierno electrónico a un gobierno digital, en el que se aprovechen todos los beneficios de las tecnologías digitales, requiere necesariamente contar con servidores públicos con las habilidades digitales adecuadas que impulsen las transformaciones en materia de infraestructura y contribuyan al objetivo señalado por la OCDE de generar valor en el sector público.

El Gobierno ha establecido estrategias de formación TIC para servidores públicos que se han basado en la capacitación a través de cursos virtuales y el Programa para la Excelencia en Gobierno Digital. Tomando estas iniciativas como base, se recomienda incentivar la aplicación y apropiación de los contenidos de los cursos y capacitaciones en las labores y los objetivos de los servidores públicos. Una alternativa para conseguir mayor impacto de este tipo de formaciones sobre el desempeño de las entidades públicas es la definición de metas que incluyan la incorporación de herramientas digitales y que afecten positivamente la experiencia ciudadana y la eficiencia de los servicios ofrecidos por el Estado.





TRANSFORMACIÓN DIGITAL DE LAS EMPRESAS

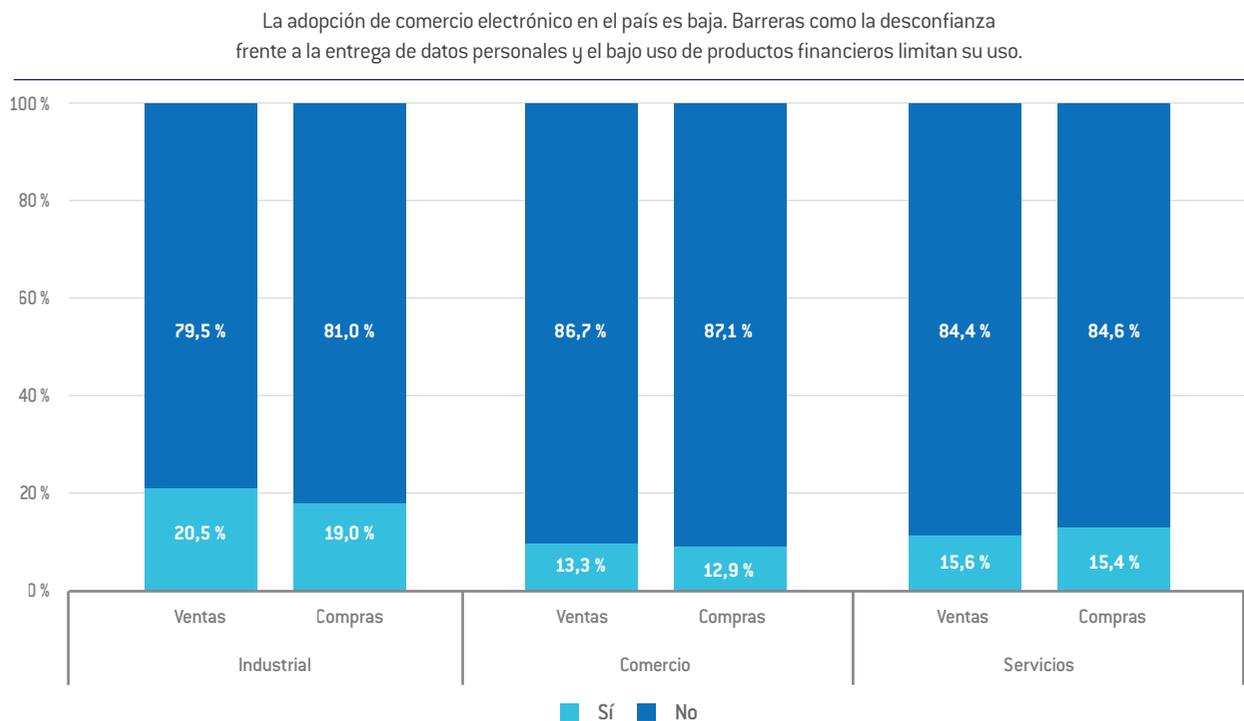
El comercio electrónico genera ganancias en eficiencia al reducir los costos de transacción y facilitar la obtención de información para consumidores y vendedores. Sin embargo, como muestra la Gráfica 5, la adopción de comercio electrónico por parte de las empresas en Colombia es baja. En el sector industrial solo el 20 % de las firmas realiza ventas a través de internet, y este porcentaje es de solo 13,3 % en el sector comercial y de 15,6 % en el sector servicios (MinTIC, 2017).

Desafortunadamente, no se cuenta con datos oficiales que capturen el posible cambio en los últimos meses en las condiciones de aislamiento adoptadas en reacción a la expansión del COVID-19. La transformación digital de las empresas se ha convertido en una herramienta esencial para minimizar el impacto sobre la actividad económica en algunos sectores y asegurar la continuidad de actividades esenciales como la educación y la salud. La coyuntura también ha acelerado la adopción de comercio electrónico e incluso se han alcanzado números históricos de transacciones en

los días sin IVA decretados por el Gobierno Nacional al registrar 110 % transacciones más que un viernes normal⁴ (Cámara de Comercio Electrónico, 2020). Esta coyuntura ha configurado un escenario de cambios de hábitos de consumo que podrían propiciar una adopción permanente de compras y ventas por internet en las empresas colombianas y que hacen necesario monitorear el avance de estas cifras.

De la misma manera, será fundamental avanzar en la remoción de barreras que obstaculicen su desarrollo. La CRC, en su reporte *El comercio electrónico en Colombia*, identifica diversas barreras y encuentra que la razón citada con mayor frecuencia para no hacer uso del comercio electrónico es la desconfianza de las personas al entregar sus datos personales o financieros o al recibir los productos. De la misma manera, la CRC señala que, a pesar de los niveles de tenencia, el bajo uso de los productos financieros para realizar pagos en internet ha limitado las transacciones de comercio electrónico (CRC, 2017).

Gráfica 5. Empresas que realizan ventas o compras a través de internet. Colombia, 2017.



Fuente: Gran Encuesta TIC, 2017.

4. El valor de las transacciones de compra por internet el 19 de junio fue 221 % más alto que un viernes normal (Cámara de Comercio Electrónico, 2020).

TRANSFORMACIÓN DIGITAL DE LAS EMPRESAS



La inclusión financiera ha tenido una tendencia creciente en los últimos años: en una década 12 millones de colombianos han ingresado al sistema financiero formal y en 2019 el 82,5 % de los adultos contaba con un producto financiero (Banca de las Oportunidades y Superintendencia Financiera de Colombia, 2020).

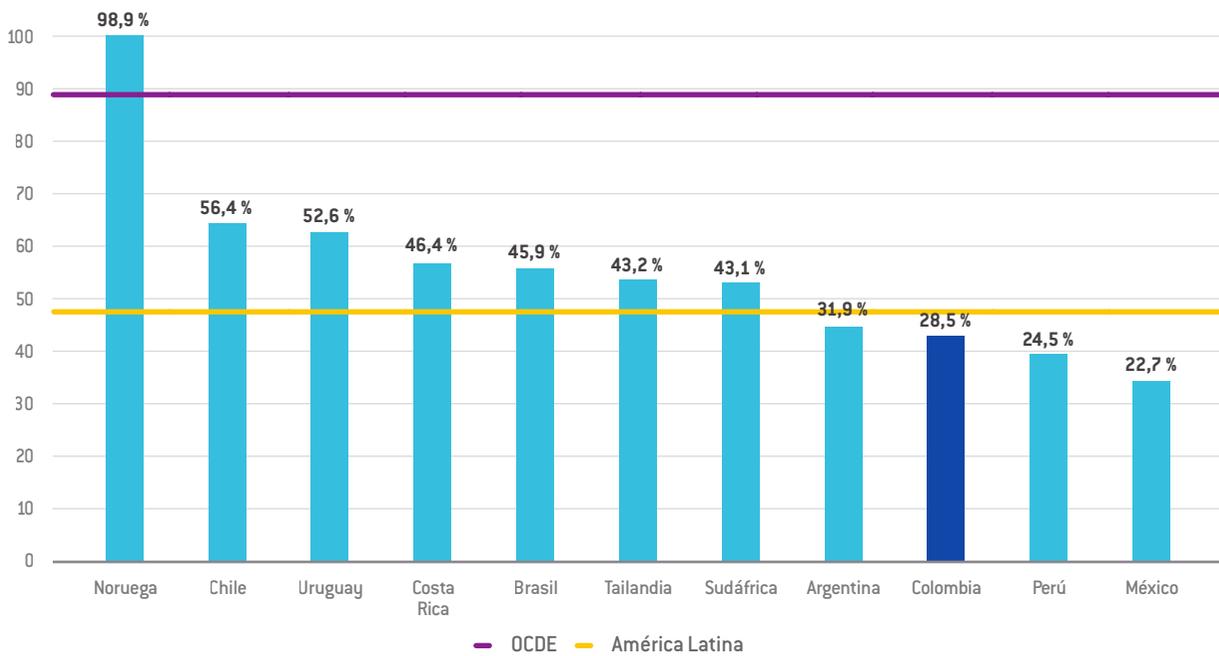
Sin embargo, el uso de estos productos se mantiene en niveles bajos y se convierte en un factor que obstaculiza los pagos electrónicos. Arango, Zárate y Suárez (2017) señalan que el uso es tan importante como el acceso y que los pagos electrónicos deberían ser un indicador de avance hacia una inclusión financiera efectiva. Los autores en-

cuentran que en Colombia los pagos electrónicos se ven limitados por: (i) la baja aceptación de pagos digitales por parte de los comercios, (ii) la percepción de altos costos frente al efectivo, (iii) la posibilidad de regateo y descuentos en los pagos en efectivo, que están asociados con la evasión al impuesto al valor agregado, y (iv) la desconfianza y falta de familiaridad con los servicios prestados por el sector financiero.

En efecto, la Gráfica 6 muestra que en Colombia solo el 28,5% de las personas mayores de 15 años realiza pagos digitales, mientras que en promedio en América Latina 34,4 % los realizan y en la OCDE el porcentaje asciende a 83,4 %.

Gráfica 6. Personas que realizaron pagos digitales durante el último año (% de la población mayor a 15 años). Colombia y países de referencia, 2017.

Aunque la tenencia de productos financieros se ha incrementado, su uso para pagos digitales es bajo y se ve limitado por factores como la baja aceptación en los comercios, la percepción de altos costos y la desconfianza.



Fuente: Global Financial Inclusion Database, Banco Mundial.

De acuerdo con cifras de la Encuesta Anual Manufacturera del DANE, en 2018 el 99,6 % de las empresas usaba un computador e internet en su operación y el 73,3 % tenía una página *web*, lo que evidencia una adopción relativamente generalizada de las tecnologías más elementales. Sin embargo, el uso de estas herramientas se concentra en usos básicos como enviar o recibir correos electrónicos, buscar

información o acceder a banca electrónica, y los usos más sofisticados para el desarrollo de los negocios son limitados. Así, por ejemplo, solo el 30,1 % de las empresas manufactureras que emplean internet recurren a plataformas para vender productos.

De la misma manera, como se observa en la Gráfica 7, el uso de tecnologías avanzadas es incipiente. Si bien las

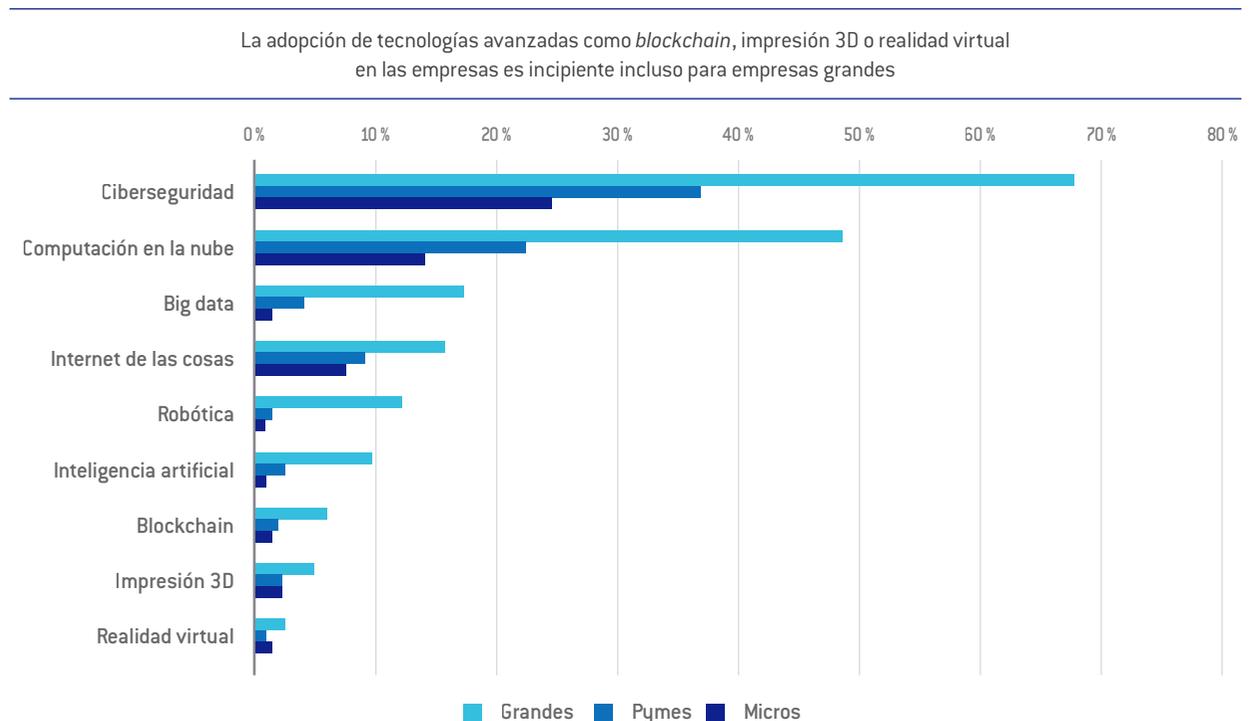


TRANSFORMACIÓN DIGITAL DE LAS EMPRESAS

empresas grandes registran niveles superiores al 50 % de adopción de ciberseguridad y computación en la nube, en el resto de tecnologías el uso es bajo y es inferior al 20 % en tecnologías como internet de las cosas, robótica, *blockchain* o impresión 3D.

Los desafíos citados con mayor frecuencia como barreras para que las empresas adopten tecnologías y establezcan estrategias de transformación digital son el presupuesto (59 %), la falta de cultura (57 %) y el desconocimiento (42 %) (ANDI, 2020).

Gráfica 7. Adopción de tecnologías avanzadas por tamaño de empresa. Colombia, 2017.



Fuente: Observatorio de Economía Digital (Cámara de Comercio de Bogotá y MinTIC).

RECOMENDACIONES

Acción pública. Fomentar el uso de productos financieros para promover el comercio electrónico.

A pesar de los avances en inclusión financiera, el uso de los productos financieros sigue siendo bajo y configura un obstáculo para el desarrollo del comercio electrónico. Este panorama señala la necesidad de continuar avanzando en esta materia, abordando las barreras que la literatura ha encontrado, como los costos, la baja aceptación en los comercios y la desconfianza de los usuarios.

Así, es importante adelantar estrategias que reduzcan el costo de los productos financieros, ya que el 59 % de las personas señala los altos costos financieros como la prin-

cipal barrera para acceder al sistema financiero, solamente detrás de la insuficiencia de fondos (67 %) (Banca de las Oportunidades y Superintendencia Financiera de Colombia, 2017). Los costos relacionados con el uso de los productos financieros generan también desincentivos para que las empresas acepten estos pagos, por lo cual pierden importancia relativa frente al efectivo.

Es también conveniente mantener las estrategias que buscan ampliar el número de usuarios del sistema financiero. En ese sentido, la entrega de transferencias monetarias no condicionadas a tres millones de hogares durante la emergencia sanitaria por la expansión del COVID-19 desempeñó un papel importante pues, aunque las transferencias se hicieron inicialmente a beneficiarios que ya contaban con depósitos en el sistema financiero, en una segunda fase se



incluyeron personas no bancarizadas, a quienes se les abrió una cuenta en una entidad financiera. Adicionalmente, serán muy importantes las acciones que se deriven del documento CONPES Política Nacional de Inclusión y Educación Económica y Financiera, que está preparando el Departamento Nacional de Planeación (DNP) (ver capítulo *Financiación empresarial*).

Acción pública. Mejorar estrategias de protección al consumidor para impulsar las transacciones electrónicas.

Además de la inclusión financiera, la promoción del comercio electrónico en el país requiere mejorar la regulación de protección al consumidor, ya que la razón señalada con mayor frecuencia como disuasor en la realización de actividades de comercio electrónico es la desconfianza de las personas al entregar sus datos personales o financieros (CRC, 2017). Este diagnóstico coincide con los hallazgos de Arango *et al.* (2017), que identifican este mismo factor como una de las barreras para hacer pagos electrónicos.

Si bien la regulación actual sigue de manera general las recomendaciones de la OCDE para la protección al consumidor en el comercio electrónico, se requiere mejorar aspectos como la aplicabilidad del derecho a la reversión del pago y mejorar la información acerca del tratamiento de los datos personales, incluidos los financieros, para que el consumidor sepa qué uso tiene esta información. Así mismo, se debe complementar con mejores políticas de ciberseguridad y certificaciones antifraude electrónico (Cepal, 2016). Adicionalmente, la protección al consumidor se debe extender a todas las etapas del comercio, incluyendo garantías en la logística de entrega de productos y resolución de disputas y compensación al consumidor (OCDE, 2016).

Acción pública. Facilitar la digitalización de los sectores productivos más allá de la presencia en internet.

Los centros de transformación digital creados por MinTIC e iNNpulsa y operados por entidades del sector privado como Fenalco y las cámaras de comercio tienen como objetivo la promoción de la transformación digital en las pymes. La metodología con la cual operan hoy se concentra en la adopción de un software específico, y por esta razón se considera importante introducir modificaciones de manera

que se enfoquen en lograr mejoras en productividad para las empresas e incluyan necesidades particulares como la implementación de la factura electrónica o el marketing digital.

Las estrategias de apoyo para la transformación digital de las firmas podrían incluir aspectos como la financiación de proyectos, pero también se requieren apoyos de tipo técnico, información, capacitación o construcción de capacidades, ya que en Colombia el 16,8 % de las empresas señala que no ve la utilidad de contar con un área, dependencia o persona encargada de las TIC y el 5,4 % no sabe cómo hacerlo (MinTIC, 2017). Para esto es fundamental hacer seguimiento al avance y las estrategias que incluya el documento CONPES Política Nacional de Comercio Electrónico que está siendo elaborado por el DNP. Versiones preliminares del documento incluyen acciones para el uso y apropiación del comercio electrónico en las empresas como uno de sus ejes de acción.

Acción pública. Articular la agenda de economía digital con metas en sectores diferentes a las TIC.

Un factor de éxito clave en el desarrollo de las industrias digitales en muchos países de Asia ha sido la coordinación entre sectores de la administración pública en conjunto con los esfuerzos del sector privado (Katz, 2015). En ese sentido, para que las diversas estrategias de promoción de las TIC adoptadas por el Gobierno tengan un verdadero impacto, se recomienda vincular la agenda TIC con metas en otros sectores.

Es primordial vincular metas relacionadas con temas digitales en otros sectores, entre ellos temas sociales esenciales como la interoperabilidad de la historia clínica y el expediente judicial electrónico. Las condiciones de aislamiento producto de la pandemia por COVID-19 han mostrado el rezago del país en términos de esta vinculación, y es así como, por ejemplo, la ausencia de una historia clínica digital, y en general de interoperabilidad en la información del sistema de salud y el registro epidemiológico, ha generado retrasos y cuellos de botella en el proceso de diagnóstico y de procesamiento de pruebas (ver capítulo *Salud*). De la misma manera, la emergencia sanitaria generó una parálisis en el sistema judicial, con excepción de los casos de acción de tutela, *habeas corpus* y el control de decretos presidenciales (ver capítulo *Justicia*). El documento CONPES Política Nacional para la Transformación Digital e Inteligencia Artificial (3975 de 2019) definió dentro de sus acciones disponer



TRANSFORMACIÓN DIGITAL DE LAS EMPRESAS

los servicios base para la interoperabilidad de la historia clínica a través de servicios de información de la plataforma *X Road*, y dado que la acción está definida como estrategia en el CONPES, se hace urgente avanzar en su implementación.

Acción pública. Fortalecer las mediciones sobre comercio electrónico y aumentar su periodicidad.

La aceleración en la adopción de comercio electrónico por parte de las empresas y de su uso en consumidores por cuenta del aislamiento durante la pandemia ha mostrado la necesidad de fortalecer las mediciones en este campo de manera que se capturen con precisión sus tendencias. Las versiones preliminares del documento CONPES Política Nacional de Comercio Electrónico (que, al cierre de este informe, está siendo elaborado por el DNP) consideran la baja

disponibilidad de estadísticas de comercio electrónico como una de las limitantes a su desarrollo.

El Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE) produce ciertas mediciones, pero su alcance es limitado. Existen algunas mediciones de iniciativa pública y privada, provenientes de las cámaras de comercio o agentes que intervienen en la cadena del comercio electrónico, pero son puntuales y carecen de periodicidad constante. Un antecedente que vale tener en cuenta es la Gran Encuesta TIC que realizó el MinTIC en 2017 y que presentó un panorama más amplio de la situación en términos de comercio electrónico y de la adopción de herramientas digitales en las empresas en Colombia, pero que no se ha repetido.

Avanzar en la remoción de las barreras al comercio electrónico requiere contar con una medición más completa y precisa de la cadena del comercio electrónico.



COMPETENCIAS DIGITALES

La falta de capital humano con las calificaciones digitales necesarias puede limitar las oportunidades para incorporar tecnología, acelerar el crecimiento económico y mejorar la productividad de las empresas (International Data Corporation, 2016).

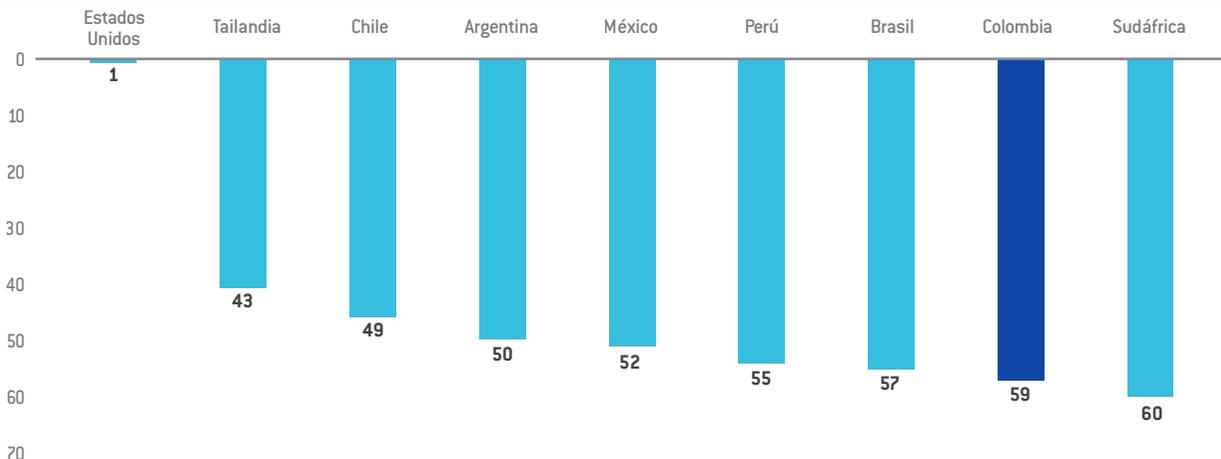
El *Ranking* Mundial de Competitividad Digital del Institute for Management Development (IMD) evalúa tres factores para explicar la capacidad y preparación de los países para adoptar tecnologías digitales como un determinante de transformación económica: (i) conocimiento, (ii) tecnología y (iii) preparación para la transformación

digital. El primer factor incluye variables como los puntajes de las pruebas PISA en el área de matemáticas, las habilidades tecnológicas y digitales de la población, la proporción de graduados en ciencias y la capacitación de la fuerza laboral.

En la versión más reciente Colombia se situó en el lugar 59 entre 63 países. Esto resalta la necesidad de avanzar en educación y habilidades digitales que, además de ser cruciales en la economía y la sociedad digital, cobrarán más fuerza dada la mayor importancia relativa de las actividades digitales en el mundo pospandemia.

Gráfica 8. Posición en el factor conocimiento del Ranking Mundial de Competitividad Digital (entre 63 países). Colombia y países de referencia, 2020.

El *Ranking* Mundial de Competitividad Digital incluye un factor sobre conocimiento que examina variables relacionadas con educación y habilidades digitales. En este factor Colombia se mantiene en los últimos lugares, ocupando la posición 59 entre 63 países evaluados.



Fuente: Institute for Management Development.

RECOMENDACIONES

Acción pública. Mejorar las habilidades y los conocimientos digitales de los docentes a través de las acciones del CONPES 3988 (Tecnologías para Aprender).

Conseguir mejores competencias digitales depende en buena medida de las habilidades y los conocimientos de los docentes. Los Ministerios de Educación y TIC, en conjunto con el SENA, tienen en marcha un programa de formación a docentes a través de Computadores para Educar (CPE),

que busca apoyar la estrategia de acceso a infraestructura TIC. Evaluaciones de impacto del programa muestran que la capacitación a través de CPE tiene resultados positivos sobre la calidad educativa (medida a través de indicadores de deserción, repitencia, desempeño en pruebas Saber 11 y tasa de ingreso a educación superior de los estudiantes), pero también que los docentes capacitados tienen una mayor probabilidad de involucrar herramientas TIC en las aulas (Centro Nacional de Consultoría, 2015).

A través del CONPES 3988⁵, el Gobierno reformó el programa CPE cambiando su enfoque primario de provisión de

5. Documento CONPES 3988, Tecnologías para Aprender: Política Nacional para Impulsar la Innovación en las Prácticas Educativas a través de las Tecnologías Digitales.



COMPETENCIAS DIGITALES

acceso a dispositivos para ser complementado con acciones de acceso a nuevas tecnologías y espacios de aprendizaje, apropiación de tecnologías digitales y la evaluación del uso, acceso e impacto en la educación. El objetivo último es la creación de espacios integrales de aprendizaje donde deben confluir tecnologías, conectividad, prácticas de aula, soporte al docente y monitoreo.

Es importante hacer seguimiento a las acciones incluidas en este documento CONPES y establecer metas claras relacionadas con la apropiación de herramientas digitales; por ejemplo, cambiar el objetivo de número de estudiantes por computador por objetivos de número de aulas con uso efectivo de la tecnología.

Acción pública. Cerrar la brecha entre oferta y demanda de profesionales en el área de las TIC.

En América Latina la brecha entre oferta y demanda de profesionales en el sector TIC es de 45 % en cuanto a habi-

lidades esenciales de tecnología (por ejemplo, redes inalámbricas y comunicaciones) y asciende a 55 % cuando se trata de habilidades emergentes (por ejemplo, video, datos en la nube, ciberseguridad, *big data* y desarrollo de software) (International Data Corporation, 2016). Así mismo, la caracterización de la brecha de talento digital en Colombia realizada por Fedesoft (2015) estima que la brecha cuantitativa de nivel profesional universitario llegará a más de 161.000 egresados en el 2025, de mantenerse las condiciones previstas de oferta y demanda.

En el país existen dos centros de excelencia y apropiación (uno en internet de las cosas, y otro para *big data* y analítica) con el fin de formar talento humano especializado en esta área. Sin embargo, el cierre de esta brecha de talento requiere de una estrategia de largo plazo que fomente la formación en ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas (STEM, por sus siglas en inglés) y que considere la falta de acceso a tecnologías y espacios adecuados para el aprendizaje práctico de tecnologías aplicadas como la inteligencia artificial.



Las medidas de aislamiento para hacer frente a la rápida expansión del COVID-19 han acelerado la transición digital en actividades que tenían lugar de manera física predominantemente. Esta situación ha representado un reto para la conectividad del país, pero también ha evidenciado las oportunidades que brindan las herramientas digitales en diferentes ámbitos.

En materia de conectividad, la emergencia ha supuesto un incremento en el uso de las redes para mantener la actividad económica en sectores susceptibles a ser convertidos a trabajo remoto, pero también para actividades esenciales como la salud y educación. Con ocasión de la emergencia sanitaria, la CRC ha empezado a recolectar los datos de tráfico de red luego de que las telecomunicaciones fueran declaradas servicios públicos esenciales (Decreto 464 de 2020) y se evidenciara la necesidad de monitorear la capacidad de respuesta de las redes ante el aumento inusitado en su uso. Las cifras muestran que en marzo se presentó un incremento en el tráfico de red de los operadores de 38 % frente al uso de febrero y un crecimiento casi continuo desde entonces. Entre el primer y el tercer trimestre el tráfico de datos creció 43,5 % (CRC, 2020). La infraestructura de comunicaciones ha respondido adecuadamente al aumento de demanda, y no se evidencian riesgos para la red.

Sin embargo, los efectos de la brecha digital han quedado en evidencia en esta crisis. La baja sofisticación del aparato productivo ha limitado la migración al trabajo remoto, y la baja penetración de internet banda ancha y de dispositivos adecuados para el aprendizaje ha obstaculizado la continuidad de la educación en algunas regiones del país. Además, debido a insuficiente conectividad, Guainía, Amazonas y Vaupés no han podido operar la plataforma de contratación pública en línea Secop II, que debía entrar en operación a partir de abril de 2020 para las alcaldías capitales de departamento y

que permitiría mayor transparencia y minimizar riesgos de corrupción en la contratación pública.

De otro lado, la pandemia ha creado un escenario de cambio de hábitos de consumo y operación de las empresas que podría tener impactos permanentes en la economía del país. Por ejemplo, el comercio electrónico, que se concentraba en categorías muy específicas como turismo, moda y tecnología, se ha ampliado a sectores como alimentos o bienes esenciales. Además, el sector ha registrado un crecimiento importante: en el primer día sin IVA se alcanzó un número de transacciones 121 % superior a un viernes normal y el valor de las compras por internet fue 221 % más alto. En el segundo día se registró un incremento adicional de 30% en el número de transacciones (Cámara de Comercio Electrónico, 2020). Conseguir que estos cambios sean sostenibles o permanentes requerirá necesariamente mejorar la conectividad del país y avanzar en las barreras que detienen los pagos electrónicos.

Otro campo importante que podría traer cambios positivos permanentes es la ampliación de la inclusión financiera. La entrega de transferencias monetarias a hogares pobres incluyó inicialmente a beneficiarios que ya contaban con depósitos en el sistema financiero, lo que permitió una respuesta rápida ante las necesidades sociales. En una segunda fase se abrió una cuenta en una entidad financiera para beneficiarios no bancarizados, lo cual ha representado una ampliación importante de la tenencia de productos financieros. Esta mayor base de hogares bancarizados se constituye en una condición importante para la reactivación económica. En efecto, el Fondo Monetario Internacional ha señalado que la inclusión financiera digital está asociada a un mayor crecimiento del PIB, y podría tener un rol importante en mitigar el impacto económico de la crisis por COVID-19 y contribuir a la reactivación (Sahay *et al.*, 2020)



SÍNTESIS DE RECOMENDACIONES

Principales recomendaciones del CPC que ya han sido acogidas

Recomendación	Año en el cual fue acogida	Impacto esperado/observado	Observaciones
Regular la definición de banda ancha en el país, buscando tener paridad con los países de la OCDE	2017	Promover que los operadores incrementen la velocidad del servicio de internet que ofrecen.	La CRC, mediante la Resolución 5161 de 2017, incrementó a 25 Mbps la velocidad efectiva de bajada a partir de la cual una conexión se puede denominar como "banda ancha" para su comercialización.
Implementar un programa de simplificación y actualización regulatoria en el sector	2019	Una regulación actualizada y simple facilita el desarrollo del sector y la adopción de herramientas digitales en empresas e individuos.	La Resolución CRC 5586 de 2019 eliminó el 25 % de la regulación de la CRC por encontrarla obsoleta o en desuso.
Unificar las labores de regulación en una sola entidad	2019	Facilitar la producción de regulación simple y evitar problemas de coordinación originados en la existencia de múltiples reguladores.	La Ley 1978 de 2019 establece que las funciones regulatorias que venía ejerciendo la Autoridad Nacional de Televisión pasan a la CRC, quien asume el rol de regulador único del sector.
Ampliar el rango de implementación de la factura electrónica	2019	La experiencia internacional ha mostrado que para lograr el uso efectivo de la factura electrónica es determinante establecer su obligatoriedad, tanto en el sector privado (pymes incluidas) como en el público.	A partir de la Ley 1943 de 2018 se modificó el calendario de implementación, estableciendo diferentes fechas según actividad económica, con lo cual este proceso tendrá lugar de manera gradual entre 2019 y 2020.

SÍNTESIS DE RECOMENDACIONES



Recomendación	Año en el cual fue acogida	Impacto esperado/observado	Observaciones
Asignar lo más pronto posible el espectro radioeléctrico disponible en la banda 700 MHz	2019	La asignación de esta banda de espectro cumple un rol importante para permitir a los operadores el despliegue de la infraestructura requerida para responder al crecimiento de usuarios de internet y extender conectividad a zonas rurales o de difícil acceso.	El 20 de diciembre de 2019 se realizó la subasta del espectro radioeléctrico en las frecuencias 700, 1.900 y 2.500 MHz.

Recomendaciones que aún no han sido acogidas, en las cuales el CPC insiste

Recomendación	Impacto/costo de oportunidad	¿Quién puede hacer la diferencia?	Tipo de recomendación
Fomentar alianzas público-privadas para extender servicios digitales a zonas rurales y de difícil acceso	Provisión de infraestructura necesaria para la conectividad regional, sin generar presiones financieras al Gobierno.	Dirección de Infraestructura de MinTIC y sector productivo	Coordinación público-privada
Aumentar el número de puntos de intercambio de tráfico	Impactos significativos sobre el crecimiento debido al ahorro en costos de tráfico de datos. En Argentina una reducción de costos de tránsito del 50 % resultó en una disminución de tarifas de 15,5 %, y en Brasil una reducción de 20 % en el costo de tránsito representó una disminución de 11,8 % en la tarifa residencial (CAF, 2014).	Sector productivo, Consejería Presidencial para Asuntos Económicos y Transformación Digital y Viceministerio de Conectividad de MinTIC	Acción privada



SÍNTESIS DE RECOMENDACIONES

Recomendación	Impacto/costo de oportunidad	¿Quién puede hacer la diferencia?	Tipo de recomendación
Asegurar que las entidades públicas tengan portales transaccionales	Mejorar la interacción de los usuarios con el Estado. El 35 % de trámites en el país puede empezarse en línea, y solamente el 15,8 % puede completarse por medios digitales.	Dirección de Gobierno Digital de MinTIC y Consejería Presidencial para Asuntos Económicos y Transformación Digital	Acción pública
Implementar autenticación digital y carpeta ciudadana digital	Facilitar el acceso de los usuarios a la administración pública a través de medios electrónicos.	Dirección de Gobierno Digital de MinTIC y Agencia Nacional Digital	Acción pública
Optimizar el manejo de datos del Gobierno a través de la interoperabilidad de las entidades públicas	Mejorar la utilización estratégica de los datos gubernamentales. El almacenamiento en la nube genera ahorros en costos y tiempo y contribuye a la seguridad de los datos.	Dirección de Gobierno Digital de MinTIC, Consejería Presidencial para Asuntos Económicos y Transformación Digital y múltiples entidades del Estado	Acción pública
Fortalecer las habilidades digitales de los servidores públicos	Es importante dado que el país viene perdiendo terreno en el ranking internacional de gobierno electrónico.	Dirección de Gobierno Digital de MinTIC y Consejería Presidencial para Asuntos Económicos y Transformación Digital	Acción pública

SÍNTESIS DE RECOMENDACIONES



Recomendación	Impacto/costo de oportunidad	¿Quién puede hacer la diferencia?	Tipo de recomendación
Fomentar el uso de productos financieros para promover el comercio electrónico	Aunque la inclusión financiera se ha incrementado, el uso de productos financieros es bajo, lo que se convierte en un limitante para el comercio electrónico.	Viceministerio de Transformación Digital de MinTIC y Unidad de Regulación Financiera	Acción pública
Mejorar estrategias de protección al consumidor para impulsar las transacciones electrónicas	La desconfianza al entregar datos personales o financieros es señalada como la principal razón para no comprar o vender electrónicamente (CRC, 2017).	Viceministerio de Transformación Digital de MinTIC, MinCIT, Superintendencia de Industria y Comercio y sector productivo	Coordinación público-privada
Facilitar la digitalización de los sectores productivos más allá de la presencia en internet	Solo el 20 % de las firmas en el sector industrial y 15,6 % en el sector servicios realizan ventas a través de internet (MinTIC, 2017).	Viceministerio de Transformación Digital de MinTIC	Acción pública
Articular la agenda de economía digital con metas en sectores diferentes a las TIC	Fortalecer impacto de las estrategias de promoción de las TIC.	Consejería Presidencial para la Competitividad y la Gestión Público-Privada, Consejería Presidencial para Asuntos Económicos y Transformación Digital, MinCIT y MinTIC	Acción pública



SÍNTESIS DE RECOMENDACIONES

Recomendación	Impacto/costo de oportunidad	¿Quién puede hacer la diferencia?	Tipo de recomendación
Mejorar las habilidades y los conocimientos digitales de los docentes a través de las acciones del CONPES 3988 [Tecnologías para Aprender]	Creación de espacios para el aprendizaje de STEM y habilidades requeridas para los trabajos del futuro.	Viceministerio de Transformación Digital de MinTIC, Mineducación, SENA y Computadores para Educar	Acción pública
Cerrar la brecha entre oferta y demanda de profesionales en el área de las TIC	La brecha cuantitativa de talento digital de nivel profesional universitario llegará a más de 161.000 egresados en el 2025 de mantenerse las condiciones previstas de oferta y demanda Fedesoft (2015).	Viceministerio de Transformación Digital de MinTIC, Mineducación, SENA y Computadores para Educar	Acción pública

Nuevas recomendaciones

Recomendación	Impacto esperado	¿Quién puede hacer la diferencia?	Tipo de recomendación
Monitorear el avance del Programa de Última Milla para incentivar acceso a internet en estratos bajos	El programa busca conectar 500.000 hogares de bajos recursos del país, ofreciendo incentivos a la demanda.	Viceministerio de Conectividad de MinTIC	Acción pública
Asegurar el avance del plan de despliegue de redes de quinta generación (5G) y la adopción de nuevas tecnologías wifi	Las redes 5G y los nuevos estándares de wifi permiten una mayor velocidad y habilitan un mayor número de conexiones al soportar una mayor densidad de dispositivos conectados (UIT, 2018).	Viceministerio de Conectividad de MinTIC	Coordinación público-privada

SÍNTESIS DE RECOMENDACIONES



Recomendación	Impacto esperado	¿Quién puede hacer la diferencia?	Tipo de recomendación
Continuar la reforma institucional del regulador del sector TIC para garantizar mayor independencia	La OCDE (2019) señala que todavía hay aspectos que limitan su independencia.	CRC, Congreso de la República y MinTIC	Acción pública
Dar prioridad o establecer un camino de aprobación expedito para las recién reglamentadas "obligaciones de hacer"	Esta herramienta puede ser fundamental para el cierre de brechas regionales en materia de conectividad.	Viceministerio de Conectividad de MinTIC	Acción pública
Fortalecer las mediciones sobre comercio electrónico y aumentar su periodicidad	Se requiere una medición periódica y más completa de la cadena del comercio electrónico.	Viceministerio de Transformación Digital de MinTIC	Acción pública



REFERENCIAS

- 1 ANDI. (2020). *Informe de la Encuesta de Transformación Digital*. Bogotá.
- 2 Arango, C., Zárate, H. y Suárez, N. (2017). Determinantes del Acceso, Uso y Aceptación de Pagos Electrónicos en Colombia. *Borradores de Economía N.º 999*.
- 3 Banca de las Oportunidades y Superintendencia Financiera de Colombia. (2017). *Reporte de Inclusión Financiera*. Bogotá.
- 4 Banca de las Oportunidades y Superintendencia Financiera de Colombia. (2020). *Reporte de Inclusión Financiera*. Bogotá.
- 5 Banco Mundial. (2016). *World Development Report 2016: Digital Dividends*. Washington D.C.
- 6 Benavides, J. y Castro, F. (2015). *La banda de 700MHz en telecomunicaciones móviles: implicaciones para la competencia, el bienestar y el diseño de la subasta en Colombia*. Bogotá: Fedesarrollo.
- 7 BID. (2018). *Fin del trámite eterno: ciudadanos, burocracia y gobierno digital*. Washington D.C.: Banco Interamericano de Desarrollo.
- 8 CAF. (2014). *Expansión de infraestructura regional para la interconexión de tráfico de internet en América Latina*. Corporación Andina de Fomento.
- 9 Cámara de Comercio de Bogotá y MinTIC. (2018). *Observatorio de Economía Digital*. Bogotá.
- 10 Cámara de Comercio Electrónico. (2020). *Impacto del primer día sin IVA en el comercio electrónico*. Bogotá: CCE.
- 11 Centro Nacional de Consultoría. (2015). *Evaluación de impacto y de la sostenibilidad de Computadores para Educar en la calidad de la educación en las sedes educativas beneficiadas*. Bogotá: Ministerio de Educación y Ministerio TIC.
- 12 Cepal. (2011). El gobierno electrónico en la gestión pública. *Serie Gestión Pública*, 3-41.
- 13 Cepal. (2016). *La nueva revolución digital: de la Internet del consumo a la Internet de la producción*. Santiago.
- 14 CONPES 3975. (2019). *Política Nacional para la Transformación Digital e Inteligencia Artificial*. Bogotá.
- 15 CONPES 3988. (2020). *Tecnologías para Aprender: Política Nacional para Impulsar la Innovación en las Prácticas Educativas a través de las Tecnologías Digitales*. Bogotá.
- 16 CRC. (2015). *Condiciones de intercambio eficiente de tráfico de Internet*. Documento de consulta.
- 17 CRC. (2017). *El Comercio Electrónico en Colombia. Análisis integral y perspectiva regulatoria*. Bogotá.
- 18 CRC. (2020). *Reporte del tráfico de Internet durante la Emergencia Sanitaria declarada por el Ministerio de Salud y Protección Social*. Obtenido de: <https://www.crccom.gov.co/es/noticia/reporte-del-tr-fico-de-internet-durante-la-emergencia-sanitaria-declarada-por-el-ministerio-de-salud-y-proteccion-social>
- 19 DNP. (2018). *Aproximación al impacto de la velocidad de Internet sobre el PIB per cápita*. Bogotá.
- 20 Fedesarrollo. (2017). Colombia Digital: cómo maximizar el uso del internet y los datos para lograr un crecimiento global e inclusivo. *Tendencia Económica*, 7-18.
- 21 Fedesoft. (2015). *Caracterización de la Brecha de Talento Digital en Colombia*. Bogotá.
- 22 Foro Económico Mundial. (2019). *The Global Competitiveness Report 2019-2020*. Ginebra: Foro Económico Mundial.
- 23 Fundación COTEC para la Innovación. (2016). *Iniciativas empresariales y políticas públicas para acelerar el desarrollo de un ecosistema digital iberoamericano*. Consejo Iberoamericano para la Productividad y la Competitividad.
- 24 International Data Corporation. (2016). *Networking Skills in Latin America*.
- 25 Katz, R. (2015). *El Ecosistema y la Economía Digital en América Latina*. Barcelona: Fundación Telefónica y Editorial Ariel.
- 26 Katz, R. y Suter, S. (2009). *Estimating the economic impact of the broadband stimulus plan*. Columbia Institute.
- 27 Katz, R., S., V., Zenhausern, P. y Suter, S. (2010). The impact of broadband on jobs and the German economy. *Intereconomics* (45).
- 28 Koutroumpis, A. (2009). The economic impact of broadband on growth: A simultaneous approach. *Telecommunications Policy*, 471-485.
- 29 McKinsey Center for Government. (2017). *Digitizing the state: Five tasks for national governments*. McKinsey & Company.
- 30 MinTIC. (2015). *Proceso de selección objetiva para asignación de espectro radioeléctrico en las bandas 700 MHz, 900 MHz, 1.900 MHz y 2.500 MHz para servicios móviles terrestres*. Documento de Consulta Pública. Bogotá.
- 31 MinTIC. (2017). *Primera Gran Encuesta TIC 2017*. Obtenido de: <https://colombiatic.mintic.gov.co/679/w3-article-74002.html>
- 32 MinTIC y Fedesoft. (2017). *Indicadores junio de 2017*. Bogotá: Observatorio TI.
- 33 Naciones Unidas. (2020). *E-Government Survey*. Nueva York: Department of Economic and Social Affairs.
- 34 OCDE. (2014). *Estudio de la OCDE sobre Políticas y Regulación de Telecomunicaciones en Colombia*. Ediciones OCDE.
- 35 OCDE. (2016). *Consumer Protection in E-commerce: OECD Recommendation*. París: OECD.



- 36** OCDE. (2018). *Revisión del Gobierno Digital en Colombia: Hacia un Sector Público Impulsado por el Ciudadano*. París: Ediciones OCDE.
- 37** OCDE. (2019). *Reviews of Digital Transformation: Going Digital in Colombia*. París: OECD Publishing.
- 38** Resolución 5161. (2017). "Por la cual se establecen las definiciones y condiciones regulatorias de banda ancha en el país, y se dictan otras disposiciones". Comisión Nacional de Comunicaciones.
- 39** Sahay, R., Allmen, U. E., Lahrière-Révil, A., Khera, P., Ogawa, S., Bazarbash, M. y Beaton, K. (2020). *The promise of fintech: financial inclusion in the post COVID-19 era*. Washington D.C.: International Monetary Fund.
- 40** Unión Internacional de Telecomunicaciones. (2018). *The State of Broadband 2018. Broadband Catalyzing Sustainable Development*. Ginebra: International Telecommunication Union.